

井下胶带输送机自动化控制系统分析

郭树伟（太原东山东峰煤业有限公司，山西 太原 030043）

摘要：通过对煤矿井下胶带输送机设备的设计要求和自动控制原理的设计，了解并分析了该系统的具体应用。这一系统提供了井下运输、井下施工安全以及地面生产管理的实时信息。为工人提供了一个较为安全的工作环境，促进带式输送机的高效运行，进而可以更好的提高生产效率。本文在此基础上简要阐述了其特点以及设计要求等。

关键词：井下作业；胶带输送机；自动化控制系统

输送机的工作与采矿作业密切相关。它主要负责煤炭和其他相关材料的运输。该设备现阶段已用于多个领域。为了确保更好地开采煤炭，那么就需要加强运输，加强设备的管理和控制，并且结合自动控制系统，进一步提升工作效率，保障系统运行的安全性和可靠性，为煤炭企业谋取更大的经济效益以及社会效益。

1 胶带输送机特点

胶带输送机也称为带式输送机，是一种利用带的无限移动来输送物料的机器。皮带偏转是皮带运行中最常见的故障。因此，应注意安装和日常维护的尺寸精度。胶带输送机维护非常重要应与日常的操作和维护紧密配合，并由专职人员进行操控。该输送机具有距离远，运载速度快，承载力大以及不间断运输等特点，同时胶带输送机维护简单，运行平稳，可以更好的实现自动化集中控制。另外胶带输送机维护费用相对低于其他运输设备，具有较高的经济价值。工作阻力小，安装方便，能耗低，磨损小等优点具有较高安全使用价值，

2 系统方案设计要求

2.1 控制要求

根据自动化系统控制要求，需要同时具备自动与手动控制功能来远程智能控制皮带。皮带必须具备能够快速打开或关闭胶带输送机的性能，并能够控制制动马达以及给煤设备的能力。具有上下游皮带设备联锁控制能力的工作技术人员可以在地屏上观察所有智能控制系统的运行和维护信息。在确认情况或故障后，可以直接使用功能键解决问题，或者调整控制系统的参数设计。如果需要检查和修复主要故障，可以使用手动控制操作来更改统计信息或系统操作。

2.2 语言信息控制要求

自动控制系统具有不同的维护功能以及控制功能，比如说温度，湿度，速度和其他报警功能。该系统应该能够针对自己的检查以及发现的问题进行智能警报。对于这些设备，有必要记录其工作状态。这样可以在出现问题时，能够及时反映出问题的实质和相关解决方法。该系统需要得到信息和信号系统的支持。它具有诸如沿线扩展音频播放，沿线实时联系以及激活警报等技术功能。

2.3 显示要求

地面监控中心不只是覆盖了五个安全带，这其中还包涵了给煤机和煤矿工人的安全带。该系统应具有及时收集采矿状态信息和信息记录的功能。动态性能的研究和动态

表达主要涉及语言信号的状态和机器的工作状况，以便快速识别问题的关键点和实质类型。

2.4 通讯要求

矿井胶带的控制系统具有一个可与矿井智能系统互连的接触接口，应当加强连接以同时容纳系统和矿山智能系统设备，主监控设备应与以太网接口互连。这样，监控中心就可以对整个运输进行监督。

3 系统工作原理

控制系统运行的过程当中，必须使用适当的设备以及模块设计。如果能够使用 Rockwell 开发的 PLC 设备，则 Modbus 通信模块可以使用 Molex 开发的模块（型号 sst-sr4-clx-rl）。该模块具有四个触点端口，可用于将大量 Modbus 连接连接到该模块。使用该模块可以确保系统的安全性并减少问题的发生。例如，将磁带传输统计地输入到系统中，然后使用总线，以太网等将业务设备信息传输到井中。信息的监视和测量主要涉及模拟信息的性能，信息的开放和历史趋势图的全过程信息化。主控制部分是变频设备，通过该设备进行通信以获得信息和管理命令。当逆变器处于远程控制之下时，顶部可以打开或关闭遥控器。查询按钮以显示变频设备状态监视屏幕。在变频设备出现问题期间，可以找到问题的位置和相关信息，并在此处获取信息。打开历史地图和窗口，这样就可以查询引擎 I 旋转距离和皮带维护的过程。

4 自动控制系统具体应用

4.1 应用目标

结合矿井胶带机控制系统的现状和实际技术，其主要目标是由监控室进行控制，并使用系统设备对整个系统进行控制。可以利用计算机进行智能控制，可以对五部皮带可以进行开启、停止，复位测试等。同时，可以更改参数设计和问题检测控制方法。系统信号设备可以进行通讯、报告以及传输等。并且能够连接到以太网。

4.2 应用原则

系统的应用必须保障一定的有效性，能够安全与及时地应用监视信息。监控室应确保进行远程监控的能力。该系统应具有非常强的扩展能力，并能够更新和更改当前的五部传送带。因此，自动控制系统应遵循安全性、及时性、可扩展性以及灵活性的原则。

4.3 监控系统运行过程

远程监控系统位于工作面控制中心 PLC 防爆设备和本地分站管理中心中。防爆设备通过光缆与（下转第 217 页）

3.7 烟道的配置

烟道与 F1、M1 号口对接。F1M1 是人孔，M1 口设置临时盲板，并在临时盲板上设置一可控大小的 $\varnothing 250$ 的通孔，用于调节两排烟口出气比例。

3.8 温度测控分析

按照合理的温度测控数据分析，结合实际测量标准要求，分析确定实际的反应测温标准，构建热处理原始值。

3.9 自动控制测温装配实施

系统配备微机接口，和 PC-WK 型集散控制台组成机电一体化控制系统，上位机执行热处理加热工艺管理控制，下位机为实时控制，实现全自动智能化对塔体各控温区进行控制，每 3 秒跟踪巡检 1 测温点，PID 控制模型每秒计算 8 次自动优化油气比，自动修正热功率系数，有效克服热滞后、热惰性，提高控温精度，显示热处理过程运行状况，有完整的监测系统，能够及时排除故障。

3.10 热膨胀操作方法的实施

根据以往经验，热处理工艺规定 $\leq 400^\circ\text{C}$ 可不预控温，是指钢材的物理特性没有产生质的变化可不计。但这段升温过程往往可验证热处理的方案是否合理，在升温过程中可得到温度的均匀性、升温的速率、功率大小的匹配等有效数据，如发现因热源分配不合理，温度均匀性达不到要求则必须停止升温，检查原因纠正错误解决问题后再次升温。在 400°C 设置停检点，各方检查无异常后方可继续升温。位移动量由径向和轴向二个方向。

(径向) $L=D \times \alpha \times t$

式中： α —材料的线膨胀系数 (0.0000151)； D —塔体直径 mm； t —加热温度 $^\circ\text{C}$ 。

(轴向) $L=H \times \alpha \times t$

式中： α —材料的线膨胀系数 (0.0000151)； H —塔体标高 mm； t —加热温度 $^\circ\text{C}$ 。

3.11 热整体质量的检验分析

按照整体热处理加工工艺参数分析标准，实施自动化热处理，确定各类工艺参数符合实际标准。重视恒定温度最大评估，结合温度差范围适时调整，确定整体热处理效果符合实际标准。对产品实施抗拉力、抗压力水平强度分析，分析最大值和功率范围，实施远程化整体质量检验。

4 结语

综上所述，新型内燃法热处理实施工艺操作中，需明确大型压力容器的操作标准，确定压力容器整体的热处理工艺，对大型容器实施焊接工艺的现场整体操作处理。通过温控系统实施方法，缩短热处理工期，优化燃油法实施工艺流程，制定完善的内燃法操作实施方案。

参考文献：

- [1] 杨宝峰, 荆志龙, 魏凌霄, 齐庆. 大型压力容器埋弧横焊焊接工艺研究 [J]. 机电信息, 2020(23):99+101.
- [2] 黄军波, 何毅, 赵美兰. 淬火冷速对大型核电压力容器用钢显微组织和力学性能的影响 [J]. 材料热处理学报, 2020, 41(04):158-164.
- [3] 张伟, 廖义德. 大型压力容器的压力跟踪控制 [J]. 中国舰船研究, 2019, 14(04):143-146.

(上接第 215 页) 矿井中的以太网连接，并将监视信息发送到地面操控室，在中央指挥中心防止远程控制设备。上位计算机放置在监视设备和命令平台上，以显示传送带的开度，工作方法、问题数据、重要的工作参数，维护信号等。并带有图片。它可以检查传送带的工作状态并通过其控制中心进行研究。自动控制系统的监控系统主要具备下面几种功能：

4.3.1 实时监督功能

可以收集输送带的联系信息和信息并传送到井中，以确保工作面控制中心和调度工作可以在整个过程中跟踪和监督运行状态。

4.3.2 远距离调控

地面调度室能够对皮带输送机进行远程控制，主要覆盖了变频设备和控制设备的开关灯。例如，某矿区的工作面和远程监控主要采用三层控制方式，主要是现场控制，统一控制和远程控制。独立运行，而不会相互影响。目前，现有的随机网络是光缆（单模）作为主要介质，线路连接速度高达 1000Mbps，其他线路链路可以达到数百兆字节，信息传输效率很高，而且相对安全。当系统打开矿区监控开关时，界面中将会出现输送机工作画面。打开指示灯为绿色、关闭时为灰色，单击按钮，将出现一个屏幕，以监视开关设备的参数。

4.4 解决问题

由于矿山的工作环境相对而言较为复杂，运输设备的

工作时间长，长期不间断运行容易出现故障，并且工作面的所有工作信息都作为联系信息进行交流，指令信息也包含在其中。现场设备实施现场控制，警报信息也将显示在屏幕上。同时，它可以与屏幕结合使用，以询问问题出在哪里以及具体问题类型，从而找到解决问题的好方法。

5 结语

煤炭是我国重要的能源，为社会发展提供主要动力，随着人民生活水平的提高，对煤炭的需求也在逐步的增加，在此背景下，采矿的强度和技术有待加强，胶带输送机在采矿中的地位越来越重要。通过使用胶带运输煤炭，这在很大程度上确保了煤矿的可靠和高效运输。由于自动化控制系统的设计，有效实现煤炭的高效安全运输并提高生产效率。

参考文献：

- [1] 穆恩弘. 煤矿井下胶带暗斜井快速掘进作业流程优化 [J]. 能源与节能, 2021(02):116-117.
- [2] 母晓果. 井下胶带运输机安全隐患及应对措施研究 [J]. 河南科技, 2020, 39(35):80-82.
- [3] 辛伟. 煤矿井下胶带运输机自动化控制系统 [J]. 现代工业经济和信息化, 2019(11):52-53.
- [4] 孔林奎. 煤矿皮带运输机跑偏装置设计改进措施 [J]. 能源与节能, 2019(5):102-103, 111.
- [5] 贾颜飞. 选煤厂带式输送机皮带跑偏原因分析及处理 [J]. 科技与创新, 2018(6):106-107.